



ENSINO & MULTIDISCIPLINARIDADE

Jan. | Jun. 2018 – Volume 4, Número 1, p. 1-12.

Tecnologias da Informação e Comunicação na formação de professores de Ciências na UFG: direcionamentos nos projetos pedagógicos de curso

Information and Communication Technologies in the training of Science teachers at UFG: directions in the pedagogical projects of the course

Ana Clara Meirelles de Pina Siqueira¹ - <https://orcid.org/0000-0001-9788-5295>

Márlon Herbert Flora Barbosa Soares² - <https://orcid.org/0000-0002-3273-8603>

Nyara Araújo da Silva Mesquita³ - <https://orcid.org/0000-0003-2410-6304>

¹ Licenciada em Química, Universidade Federal de Goiás (UFG). Professora da Rede Estadual de Ensino (SEE – GO), Goiânia, GO, Brasil. E-mail: anaclara_meirelles@hotmail.com.

² Doutor em Ciências (Química), Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR). Professor Titular na Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, GO, Brasil. E-mail: marlon@ufg.br.

³ Doutora em Química, Universidade Federal de Goiás (UFG). Professora Associada na Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, GO, Brasil. E-mail: nyuara@ufg.br.

Resumo

Desde a década de 1990, com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais, as tecnologias passaram a se constituir como eixos formativos para o Ensino Médio. Tal perspectiva se refletiu também nas resoluções de formação de professores publicadas em 2002 e 2015, que passaram a direcionar os cursos de licenciatura também no que diz respeito à inserção da abordagem das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Considerando tal contexto, a presente pesquisa desenvolveu-se a partir da análise documental de três Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) de licenciaturas em Ciências (Biologia, Física e Química) da Universidade Federal de Goiás. Buscou-se identificar elementos que caracterizem a forma de inserção das TIC nesses documentos balizadores da formação de professores. Discutiu-se duas categorias analíticas, quais sejam: o Atendimento às Normativas e a Reconfiguração das Normativas. Foi possível perceber que os PPCs atendem às resoluções, mas reconfiguram a inserção das TIC ofertando disciplinas optativas e não necessariamente as obrigatórias para abordar as tecnologias. Essa reconfiguração pode não instrumentalizar os futuros professores para trabalhar com as tecnologias no contexto de suas disciplinas no Ensino Básico.

Palavras-chave: Tecnologias educacionais. Formação de professores. Biologia. Física. Química.

Como citar: SIQUEIRA, A. C. M. P.; SOARES, M. H. F. B.; MESQUITA, N. A. S. Tecnologias da Informação e Comunicação na formação de professores de Ciências na UFG: direcionamentos nos projetos pedagógicos de curso. *Ensino e Multidisciplinaridade*, v. 4, n. 1, p. 1-12, 2018.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (*Open Access*) sob a licença *Creative Commons Attribution*, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Abstract

Since the 1990s, with the publication of the National Curriculum Parameters, technologies have come to constitute training axes for high school. This perspective was also reflected in the teacher training resolutions published in 2002 and 2015 that started to direct the undergraduate courses, also towards the insertion of the Information and Communication Technologies (TIC) approach. Considering this context, the present research was developed from the documentary analysis of three Pedagogical Course Projects (PPC) of undergraduate courses in Sciences (Biology, Physics and Chemistry) at the Federal University of Goiás, seeking to identify elements that characterize the form of insertion of ICT in these documents that guide teacher training. Two analytical categories are discussed: Compliance with Regulations and Reconfiguration of Regulations. It was possible to perceive that the PPCs meet the resolutions but reconfigure the insertion of ICTs offering optional subjects and not necessarily the mandatory ones to approach the technologies. This reconfiguration may not equip future teachers to work with technologies in the context of their subjects in Basic Education.

Keywords: Educational Technologies. Teacher training. Biology. Physics. Chemistry.

Introdução

Segundo o integrante do Conselho Nacional de Educação, Mozart Neves Ramos, vivemos em uma escola do século XIX com professores do século XX e alunos do século XXI. Na visão do conselheiro, esse aspecto seria uns dos responsáveis pelas dificuldades presentes na educação brasileira (RAMOS, 2015). É questionável como um aluno que está sempre conectado à tecnologia possa se contentar com o velho quadro negro e giz branco. Com isso, surge a necessidade de um professor antenado, que torne a tecnologia um aliado da sua didática (LEITE, 2015).

De acordo com Leite (2015), há necessidade de inovação por parte dos professores, para além do conhecimento do conteúdo a ser ensinado e das questões pedagógicas que fazem parte do saber docente. Para essa constante inovação deve haver uma formação contínua dos professores, que não acontece. A maioria dos profissionais já formados não busca uma complementação por diversos motivos, ou falta de tempo, ou acomodação, entre outros. Para esses é mais difícil a inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) em seu cotidiano, seja por falta de domínio delas ou por receio. Uma formação continuada pode ajudar a mostrar que as TIC estão apenas para ajudar e não o substituir em sala de aula, muito menos diminuir seu esforço. No sentido de melhorar essa questão da falta de uso das TIC pelos professores, há um direcionamento para que as tecnologias educacionais sejam inseridas nos currículos de formação de professores (BRASIL, 2002; BRASIL, 2015).

É necessário que o novo professor compreenda a necessidade de tais tecnologias na sala de aula. Isso deve-se ao desenvolvimento tecnológico que aconteceu de maneira tão rápida e intensa que, enquanto o rádio demorou 38 anos para se popularizar, a TV, 13, a internet levou apenas 4 anos (PRETTO; PINTO, 2006). Salientamos que rádio e TV também se constituem em tecnologias, mas no contexto atual, no qual a internet, computadores e smartphones, possibilitam a inserção de novos elementos na prática docente, nosso foco relaciona-se às tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC). Essa “viralização” da Internet aconteceu de maneira tão eficiente que o que começou apenas como lazer virou trabalho, estudo e, para os que tem acesso, parou de ser algo optativo para algo obrigatório. Como afirmam Pretto e Pinto ao explicarem que “as tecnologias que antes eram meras extensões do homem, hoje são bem mais complexas, onde interferem até no próprio sentido da existência humana” (2006, p. 22).

Dessa forma, é realmente necessário que os novos professores tenham conhecimento para usar essa ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem na sala de aula, pois as

novas gerações de alunos crescem com um maior convívio com os aparatos tecnológicos, em especial os computadores e celulares. Assim, torna-se importante que as tecnologias passem a fazer parte do cotidiano escolar se constituindo também como uma forma de inclusão social para o aluno que não tem acesso às tecnologias em seu dia a dia, porque como afirmam Pretto e Pinto (2006), “a inclusão social não é só mais uma incorporação ao mercado, mas incorporação à cidadania e mercado” (p. 29).

A partir dessa perspectiva, os cursos de licenciatura passaram a inserir em seus currículos aspectos direcionados ao uso das tecnologias na formação de professores. Essa inserção buscou contemplar as resoluções para formação de professores publicadas na década de 2000 e os documentos orientadores da educação básica como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, que trouxeram as tecnologias como eixo formativo dessa etapa de ensino (BRASIL, 1999). A necessidade de educadores que entendam e saibam usar as TIC é evidenciada por Moran:

Necessitamos dos educadores tecnológicos, que nos tragam as melhores soluções para cada situação da aprendizagem, que facilite a comunicação com os alunos, que orientem a confecção dos materiais adequados para cada curso, que humanizem as tecnologias como meios e não como fins. (2007, p. 38)

Ao olharmos a atual conjuntura educacional, percebemos que há a necessária busca de novas estratégias que possam favorecer um ensino mais participativo entre professores e aluno, e as tecnologias são os caminhos que podem guiar esta busca. Em meio a possibilidades e impossibilidades Costa complementa:

Em relação ao uso da tecnologia, os professores tomam diversas atitudes: podem assumir uma atitude de desconfiança, mal-estar e desdém, ou podem não identificar como tirar proveito pedagógico dessa tecnologia, ou, ainda, só integrá-la na vida pessoal e não na profissional; podem, igualmente, utilizar a tecnologia na sala de aula sem que isso afete o modo de participação dos alunos; ou, por último, podem procurar explorar novas possibilidades tecnológicas e didático-pedagógicas, enfrentando muitas dificuldades e encontrando novos caminhos. (2004, p. 81)

Tendo em vista as atuais dificuldades de inserção das TIC no cenário da educação, argumenta-se que um primeiro passo se relaciona à formação inicial destes professores. Considerando essa visão de formação que leve em consideração a inserção das TIC para a ação docente, é importante conhecer a forma como os cursos de licenciatura trabalham as possibilidades da utilização das TIC na formação de professores, pois de acordo com Leite (2015, p. 28) “nem tudo que é tecnologicamente viável e pertinente em termos educacionais é realizável em todos os contextos educacionais”.

Partindo de tais perspectivas, buscou-se analisar a inserção do contexto das TIC na formação de professores na área das ciências (Química, Biologia e Física) da Universidade Federal de Goiás a partir das propostas pedagógicas dos cursos materializadas nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC). Foi investigado de que forma os cursos incluem as TIC, por meio de disciplinas, projetos de ensino ou pesquisa, qual a perspectiva de uso dessas TIC, se é considerada uma visão mais crítica ou mais tradicional. Assim, pode-se discutir o currículo de formação docente a partir das tecnologias educacionais.

Metodologia

Essa pesquisa se estruturou a partir de uma análise documental. Para Ludke e André (1986), a análise documental é uma técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja

complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema. Segundo Caulley (1981) apud Lüdke e André (1986), este tipo de análise busca identificar informações factuais nos documentos a partir de questões ou de hipóteses de interesse. Na presente pesquisa foram analisados os projetos pedagógicos dos cursos (PPC) de Licenciatura em Química, Física e Biologia da UFG, regional Goiânia. Foi realizada uma leitura minuciosa desses documentos observando como cada um se posiciona sobre a inserção das TIC na formação dos professores. Os PPC se constituem como documentos que apresentam a proposta pedagógica para os cursos, apresentam também a intencionalidade pensada para a configurar a formação pretendida.

Emergiram duas categorias analíticas a partir dos textos base: Atendimento às normativas e Reconfiguração das normativas. Na categoria Atendimento às normativas são analisadas as perspectivas legais que sinalizam a inserção das tecnologias, de acordo com o que está posto nos documentos em tela. Em relação à Reconfiguração das normativas foi observado como os PPC trazem a proposta de inserção das TIC, algumas vezes de maneira reconfigurada, para atender as normativas.

As discussões sobre as duas categorias serão apresentadas de forma separada para um melhor entendimento da análise. Um aspecto que precisa ser explicado inicialmente é que, atualmente, os cursos de licenciatura são normatizados pela Resolução n. 2 de 2015, mas quando a pesquisa foi realizada, em 2017, os documentos ainda se encontravam orientados pela Resolução n. 1 de 2002 (BRASIL, 2002), pois os cursos demoraram mais de dois anos para se adequarem à Resolução de 2015 (BRASIL, 2015).

Categoria Atendimento às Normativas

A Resolução n. 2 de 2015 normatiza, dentre outros aspectos, a inserção das discussões sobre as tecnologias no contexto da formação de professores, considerando o “uso competente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para o aprimoramento da prática pedagógica e a ampliação da formação cultural dos(das) professores(as) e estudantes” (BRASIL, 2015). A referência à inserção das tecnologias no âmbito da formação de professores remonta à Resolução n. 1 de 2002 que sinaliza “o uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores” na organização curricular dos cursos de formação de professores (BRASIL, 2002). Com isso, a adequação das licenciaturas ao previsto em lei se tornou obrigatória desde 2002. Os cursos de licenciatura em Ciências da Universidade Federal de Goiás se enquadram à legislação inserindo disciplinas optativas sobre tecnologia em seus projetos pedagógicos de curso (PPC). Nos textos dos PPC analisados, somente a Licenciatura em Física apresenta uma real incorporação das tecnologias em seu objetivo de formação de professores. Para identificar e caracterizar o físico educador, as TIC são levadas em consideração, conforme recorte do PPC destacado a seguir:

Físico—educador: dedica-se preferencialmente à formação e à disseminação do saber científico em diferentes instâncias sociais, seja através da atuação no ensino escolar formal, seja através de novas formas de educação científica, como vídeos, “software”, ou outros meios de comunicação [...] Além de trabalhar diretamente na sala de aula, o licenciado elabora e analisa materiais didáticos, como livros, textos, vídeos, programas computacionais, ambientes virtuais de aprendizagem, entre outros [...] Manter atualizada sua cultura científica geral e sua cultura técnica profissional específica. (PPC Licenciatura em Física UFG, 2015, p. 8)

É possível observar a preocupação com o uso de tecnologias digitais da informação e comunicação na formação de professores neste documento, quando é sinalizada a importância de se “reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber,

tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas” (p. 14). Ao assumirem tal postura, entende-se que há direcionamento do PPC para que seja contemplada uma abordagem mais ampla na formação dos professores, conforme salienta a Resolução de 2002:

A definição dos conhecimentos exigidos para a constituição de competências deverá, além da formação específica relacionada às diferentes etapas da educação básica, propiciar a inserção no debate contemporâneo mais amplo, envolvendo questões culturais, sociais, econômicas e o conhecimento sobre o desenvolvimento humano e a própria docência. (BRASIL, 2002)

O PPC da Licenciatura em Biologia cita a tecnologia quando fala da inter-relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, necessária para formar professores no contexto social e educacional, conforme o trecho destacado a seguir:

Considerando o fazer docente, o termo “Biologia” indica as discussões que o professor realizará na Educação Básica ao ensinar os conceitos. Contudo, a Biologia por si só, não garante a abordagem da dimensão complexa do que é ser professor no cenário educacional brasileiro. Assim, este mesmo professor, necessita compreender as dimensões multifacetadas da inserção do conhecimento biológico no contexto educacional e social, considerando os condicionantes de sua produção na perspectiva das inter-relações entre Ciência, Tecnologia e a Sociedade. (PPC Licenciatura em Biologia UFG, 2014, p. 7)

O projeto da Licenciatura em Biologia explicita que, para se formar um bom profissional, é necessário que esta formação se baseie no tripé: Ensino-Pesquisa-Extensão. Apesar de frequentemente se falar em pesquisas atuais e em métodos modernos e eficientes, tanto para a perspectiva de ensino quanto de pesquisa, as TIC não são citadas diretamente em nenhum outro momento no texto desse PPC. Quando os princípios norteadores para a formação profissional do biólogo são discutidos, a relevância de estratégias que incorporam a prática pedagógica é citada da seguinte maneira:

c) Pedagógico-conceitual: o princípio pedagógico-conceitual pode ser caracterizado tanto pela identificação dos componentes biológicos que configuram as próprias unidades biológicas (o gene, a célula, o organismo, etc.) e sua formulação teórica (a teoria da herança (genética e epigenética), a teoria celular, a teoria da homeostase, etc.) (NASCIMENTO Jr. et al., 2011), quanto pelas abordagens pedagógicas (estratégias de ensino) inerentes ao processo de ensino desses componentes. (PPC Licenciatura em Biologia UFG, 2014, p. 11)

Observa-se que, embora sejam citadas estratégias de ensino como abordagens pedagógicas, estas não são explicitadas no corpo do texto e não é apresentada nenhuma relação com as tecnologias no âmbito do PPC em questão, conforme é apresentado na Resolução de Formação de Professores:

Art. 2º A organização curricular de cada instituição observará, além do disposto nos artigos 12 e 13 da Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, outras formas de orientação inerentes à formação para a atividade docente, entre as quais o preparo para: I - o ensino visando à aprendizagem do aluno; II - o acolhimento e o trato da diversidade; III - o exercício de atividades de enriquecimento cultural; IV - o aprimoramento em práticas investigativas; V - a elaboração e a execução de projetos de desenvolvimento dos conteúdos curriculares; VI - **o uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores.** (BRASIL, 2002, grifo nosso)

Apenas na disciplina “Educação, comunicação e mídias” é apresentado o conhecimento e uso das TIC’S como mediação pedagógica. Nota-se, pela ementa apresentada a seguir que essa é uma disciplina totalmente voltada as tecnologias, porém não apresenta ligação com a biologia.

EMENTA DA DISCIPLINA EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E MÍDIAS: Estudo da interface entre Educação e Comunicação. Apropriação de tecnologias da informação e da comunicação para mediação pedagógica. Experimentação e pesquisa com tecnologias audiovisuais interativas aplicadas a contextos educacionais. (PPC Licenciatura em Biologia UFG, 2014, p. 84)

No entanto, essa disciplina, especificamente, não traz relações com o contexto da abordagem biológica na formação de professores. Entende-se que, para um alcance de uma formação que contemple o uso das tecnologias como estratégia que possibilite o estabelecimento de reações com o contexto formativo seria importante e necessário que as discussões sobre as TIC envolvessem as perspectivas da ciência em questão.

Corroborando essa perspectiva, Frizon et al. (2015, p. 10192) argumentam que “podemos dizer que o uso das tecnologias digitais, no contexto escolar, passa a ser uma possibilidade de integrar, de contextualizar os conteúdos escolares, de modo que o aluno perceba as ligações, as relações, as conexões existentes entre um conteúdo e outro, incidindo na produção do conhecimento”, dessa forma, a abordagem das TIC na formação de professores precisa considerar as relações entre as tecnologias e os conceitos científicos específicos.

Quanto ao PPC da Licenciatura em Química, há a preocupação com as mudanças do mundo tecnológico em suas relações com a área da Química:

As mudanças tecnológicas e as alterações estruturais e conjunturais ocorridas na sociedade, principalmente na última década, influenciaram decisivamente a mudança do perfil dos profissionais de praticamente todas as áreas de atividades. Essas mudanças atingiram, também, todas as especificidades do profissional da Química. (PCC Licenciatura em Química UFG, 2014, p. 4)

No texto é explicitado que as tecnologias são possibilidades que podem ser pensadas e implementadas ao estudante de licenciatura. A descrição do perfil do curso diz que é esperado do aluno inovação tanto pessoal como tecnológica:

Formação generalista e interdisciplinar, fundamentada em sólidos conhecimentos de Química, capaz de atuar em equipe, de forma crítica e criativa, na solução de problemas, na inovação científica e tecnológica, na transferência de tecnologias, seja no trabalho de investigação científica na área da química, seja no trabalho em pesquisa em Ensino de Química. (PPC Licenciatura em Química UFG, 2014, p. 10)

A importância das tecnologias ligadas ao mundo contemporâneo também é ressaltada em termos de outros aspectos relacionados aos conhecimentos específicos da Química: “para o atual cenário, o profissional da química deve possuir além de iniciativa, criatividade e adaptabilidade, um perfil com forte embasamento conceitual. Conhecimentos adequados sobre relações humanas, impactos tecnológicos no meio ambiente” (PPC da Licenciatura em Química, 2014, p. 4).

Sendo a Química a ciência da investigação, que estuda as mudanças e como elas ocorrem, a abordagem sobre o uso das TIC é importante uma vez que o seu uso no campo das ciências e do ensino das ciências é contemplado como importante ferramenta de investigação. O olhar para a pesquisa na sala de aula é um dos caminhos da proposta de formação da Licenciatura em Química conforme se pode perceber no trecho destacado: “Concebemos um

projeto como um instrumento de intervenção não somente pedagógica, mas também política, na medida em que ele articula o perfil do curso, cuja compreensão é da formação pela pesquisa científica e suas interfaces com a sociedade” (PPC da Licenciatura em Química, 2014, p. 3).

Autores como Mateus (2015) associam as tecnologias a uma possibilidade de incentivar a investigação dos alunos. Mesmo tratando-se de uma abordagem relacionada às aulas do ensino de Química no nível básico, é possível fazer uma relação com a formação de professores, pois estes devem ser formados para atuação na educação fundamental e média. O referido autor argumenta que as tecnologias podem contribuir para essa construção investigativa em aulas de Química. São citados cinco desafios para a implantação das tecnologias em sala de aula: a necessidade de identificar as potencialidades e as limitações de cada TIC a ser utilizada como recurso para o ensino e aprendizagem; o papel das representações na constituição das animações, simulações e laboratórios virtuais; o trabalho necessário para que os estudantes sejam capazes de interpretar essas representações; os critérios que podem ser usados para diferenciar animações, simulações e laboratórios virtuais; e a possibilidade de usar as TIC em uma perspectiva de ensino por investigação (MATEUS, 2015).

Na análise, o curso de Licenciatura em Química foi o único que denota uma aproximação mais efetiva entre as tecnologias e o Ensino de Química. Tal abordagem se dá por meio da disciplina optativa “Tecnologias da Informação e comunicação no ensino da química”, que explicita a importância da preparação e adequação do futuro profissional para o uso das TIC em sua ementa:

A disciplina visa dar subsídios aos estudantes na utilização de forma crítica das tecnologias de informação e comunicação como recurso didático no ensino de química. Orientar o estudante na busca de instrumentos que lhe permita desenvolver atividades em ambientes virtuais, analisando suas possibilidades e adequação a diferentes realidades educacionais, fundamentadas em pressupostos teóricos e metodológicos. O uso do discurso no contexto do ensino de química por meio das TIC's. Estratégias de interatividade e motivação em ambiente virtual. Educação à distância. (PPC Licenciatura em Química UFG, 2014, p. 48)

No entanto, analisando cuidadosamente os PPC das licenciaturas em ciências da UFG, nenhum dos documentos apresenta recurso para o novo professor enfrentar ou até mesmo vencer todos os desafios listados por Mateus (2015), uma vez que, para isso, as TIC deveriam ser tratadas como objeto formador necessário ao estudante, não como algo opcional na formação. O uso das tecnologias não se resume em fazer apropriação tecnológica para fins pedagógicos. Uma vez que quando a vemos somente como cunho pedagógico, estamos sendo meros consumidores. Caso seja vista na perspectiva científica, passamos a criadores e fornecedores de tecnologias, como afirmam Pereira e Silva (2010):

A promoção do uso de novas tecnologias deve trespassar a utilização passiva de meros consumidores de tecnologias prontas, não obstante um uso criativo de tecnologia, conforme Castro et al. (2000 apud LOPES, 2009): optar por um processo de inovação incremental, num “esforço adaptativo orientado a maximizar a adequação entre as características de produto e as necessidades do mercado, bem como entre tecnologias de produto e de processo. (PEREIRA; SILVA, 2010, p. 160)

Em relação à categoria Atendimento às Normativas, observamos que os três documentos analisados inserem as tecnologias em seus textos e sinalizam a importância destas para a formação de professores. Tal inserção não é feita de maneira aprofundada, pois não é explicitado em nenhum dos textos, de que forma essas tecnologias farão parte da formação dos

licenciandos. Há apenas destaque para algumas ementas de disciplinas que têm, de uma forma geral ou específica, a abordagem sobre as tecnologias educacionais.

Categoria Reconfiguração das Normativas

Apesar das normativas explicitarem como as TIC são necessárias para a formação do professor, uma vez que estas devem ser utilizadas em sala de aula, foi observado que os cursos de ciências da UFG não se adequaram completamente a ideia. Tal inferência se relaciona ao fato de que, as disciplinas que abordam as tecnologias e que poderiam contribuir com a formação docente nessa perspectiva não são de caráter obrigatório, mas optativas para todos os cursos analisados. Além disso, algumas das disciplinas optativas ofertadas não relacionam a tecnologia com os conteúdos a serem ensinados, como por exemplo a disciplina optativa “Educação, comunicação e mídias” do curso de Licenciatura em Biologia, pois esta envolve tecnologia, porém na ementa não é relacionado com nenhum aspecto biológico.

Os PPC analisados atendem à resolução por incorporarem as TIC em algumas de suas disciplinas. Porém é difícil ver como as tecnologias podem ser usadas no decorrer do curso, uma vez que não é explicitado de forma clara as metodologias ou estratégias para que isso ocorra. As resoluções foram atendidas considerando-se a inserção de disciplinas com abordagem de tecnologias, porém essas disciplinas não são obrigatórias. Interpretamos que oferecer disciplinas optativas foi a alternativa encontrada pelos elaboradores dos documentos para atender à resolução.

O problema de não ser oferecida como matéria obrigatória é que fica à escolha do estudante eleger ou não a disciplina, com isso um estudante pode se formar sem ter conhecimento do que são as TIC, de como usá-las e muito menos de como relacioná-la aos saberes específicos de Física, Química ou Biologia. É possível dividir as disciplinas que identificamos tendo em vista a inserção das TIC nos PPC relacionadas ao contexto educacional e não relacionadas ao contexto educacional. Dentre estas, apresentamos as relações identificadas no texto dos PPC e as que foram apresentadas no formato de disciplinas. Os Quadros 1, 2 e 3 evidenciam a inserção das TIC nos PPC de Licenciatura em Biologia, Licenciatura em Física e Licenciatura em Química da UFG.

Quadro 1 – Inserção das tecnologias no PPC da Licenciatura em Biologia da UFG

Presença das TIC relacionadas ao contexto educacional		Presença das TIC não relacionadas ao contexto educacional	
No texto do PPC	Em ementa de disciplina	No texto do PPC	Em ementa de disciplina
Não identificado	Educação, Comunicação e Mídias (Optativa – 64 horas) - Estudo da interface entre Educação e Comunicação. Apropriação de tecnologias da informação e da comunicação para mediação pedagógica. Experimentação e pesquisa com tecnologias audiovisuais interativas aplicadas a contextos educacionais.	Assim, este mesmo professor, necessita compreender as dimensões multifacetadas da inserção do conhecimento biológico no contexto educacional e social, considerando os condicionantes de sua produção na perspectiva das inter-relações entre Ciência, Tecnologia e a Sociedade. (p.07)	Bioinformática (Optativa – 48 horas) - Introdução e Histórico da bioinformática. Uso de bancos de dados públicos em bioinformática. Organização e evolução de genomas (genomas e transcriptomas). Anotação de genomas. Alinhamento e árvores filogenéticas. Bioinformática estrutural. Proteômica, biologia de sistemas e metabolômica.

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as)

Quadro 2 – Inserção das tecnologias no PPC da Licenciatura em Física da UFG

Presença das TIC relacionadas ao contexto educacional		Presença das TIC não relacionadas ao contexto educacional	
No texto do PPC	Em ementa de disciplina	No texto do PPC	Em ementa de disciplina
<p>A incorporação de novas práticas e de novos “instrumentos educacionais”, por exemplo, com particular destaque para o uso do computador e o acesso à internet, aconteceram em um passado recente com reflexos importantes em todo processo de ensino-aprendizagem. (p.06)</p> <p>Destaca-se que a instrumentação para o ensino não está colocada como uma única disciplina dentro da grade curricular, mas sim, distribuída ao longo de todo o curso, dentro das quatro disciplinas de Práticas de Ensino e da Informática no Ensino de Física através da apropriação de elementos teórico-metodológicos e a produção crítica e reflexiva de objetos de aprendizagem, tais como, textos, estratégias didáticas, ambientes virtuais de aprendizagem, applets, desenvolvimento de materiais e equipamentos para aplicação experimental. (p. 60)</p>	<p>Informática no Ensino de Física I (Obrigatória- 48 horas) Noções básicas de informática; formatos usados para armazenamento de arquivos; ferramentas livres para editoração de textos; ferramentas livres para editoração de imagens; ferramentas livres para fazer gráficos; ferramentas livres para cálculo algébrico.</p> <p>Informática no Ensino de Física II (Obrigatória 48 horas) Noções básicas de cálculo numérico; noções básicas de programação; Modelagem computacional de sistemas físicos</p>	<p>Formar pessoas qualificadas para atuar com criatividade e competência, com vistas às necessidades sociais vigentes, contribuindo para o desenvolvimento científico e tecnológico, socioeconômico e político do País, via produção e disseminação do conhecimento. É objetivo, oferecer ao aluno uma formação sólida com base na qual ele possa desenvolver sua autonomia científica, sua capacidade de crítica e sua responsabilidade social, habilitando-o a atuar profissionalmente de forma competente e consciente. (p. 07)</p> <p>Reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas. (p. 14)</p>	Não identificado.

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as)

Quadro 3 – Inserção das tecnologias no PPC da Licenciatura em Química da UFG

Presença das TIC relacionadas ao contexto educacional		Presença das TIC não relacionadas ao contexto educacional	
No texto do PPC	Em ementa de disciplina	No texto do PPC	Em ementa de disciplina
Formação generalista e interdisciplinar, fundamentada em sólidos conhecimentos de Química, capaz de atuar em equipe, de forma crítica e criativa, na solução de problemas, na inovação científica e tecnológica, na transferência de tecnologias, seja no trabalho de investigação	Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Química (Optativa – 64 horas) - A disciplina visa dar subsídios aos estudantes na utilização de forma crítica das tecnologias de informação e comunicação como recurso didático no ensino de química. Orientar o estudante na busca de instrumentos que lhe permita desenvolver atividades em ambientes virtuais, analisando suas possibilidades e adequação a diferentes realidades educacionais, fundamentadas em pressupostos teóricos e metodológicos. O uso do discurso	Sabemos que, apesar das novas tecnologias, ainda nos deparamos com as geografias da injustiça e muitas pessoas sequer tiveram acesso à escola. Portanto, encontramos-nos num contexto de grande produção tecnológica ao mesmo tempo em que é necessário garantir a educação básica. É preciso reduzir os índices de exclusão social e uma instituição educacional precisa estar atenta a isto. Assim, reconhecendo suas finalidades públicas, a instituição escolar precisa disponibilizar os recursos tecnológicos hoje	Não identificado

científica na área da química, seja no trabalho em pesquisa em Ensino de Química. (p. 10)	no contexto do ensino de química por meio das TIC's. Estratégias de interatividade e motivação em ambiente virtual. Educação à distância	existentes com o propósito de viabilizar uma sociedade não centrada no indivíduo, mas naquilo que os indivíduos em interação percebem e encaminham como prioritário. (p. 04) A definição de temas transversais que desenvolvam habilidades e competências relacionadas à ética, segurança do trabalho, tratamento de amostras e resíduos, meio-ambiente, metodologia científica e informática. (p.05)	
---	--	--	--

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as)

Considerando-se a inserção das tecnologias relacionadas ao contexto educacional, o curso de Licenciatura em Biologia oferece somente uma matéria optativa sobre o assunto “Educação, Comunicação e Mídias”, o curso de Licenciatura em Física oferece duas disciplinas: “Informática no Ensino de Física 1” e “Informática no Ensino de Física 2”, de caráter obrigatório. Em Química, também é oferecida uma matéria optativa “Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de Química” que é a que mais evidencia relações entre o contexto das tecnologias os conceitos específicos da Química.

Em “Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de Química” o estudante passa a ver e utilizar as TIC como recurso didático, seja como uma estratégia de interatividade e motivação ou como recurso na educação à distância. A possibilidade de adequação às diferentes realidades também é pautada na disciplina. Apesar de ser de caráter optativo, o estudante que cursa a disciplina tem um diferencial em seu currículo, uma vez que este terá contato com as abordagens sobre tecnologias no âmbito do ensino de conceitos químicos, o que possibilita buscar caminhos para inovar no trabalho pedagógico.

Tal correlação não foi observada no curso de Licenciatura em Biologia. A disciplina ofertada de “Educação, comunicação e mídias” aborda a tecnologia em seu viés pedagógico, mas não necessariamente traz um entrelace com o viés específico da Biologia. No curso de Licenciatura em Física, as matérias oferecidas “Informática no Ensino de Física 1” e “Informática no Ensino de Física 2” abordam informática em geral. A ementa é voltada para cálculo numérico e algébrico. Apesar do nome da disciplina ser relacionado ao ensino e informática na física, nas ementas não são observadas o estabelecimento de relações entre as tecnologias e os conteúdos da física.

Isso mostra que as tecnologias foram incluídas nos documentos de maneira superficial, tanto nas ementas quanto nos textos base dos PPC. É importante salientar que as discussões envolvendo as tecnologias educacionais na formação de professores poderiam contribuir com a formação de profissionais que estivessem mais atentos aos processos que usam as tecnologias no ensino e aprendizagem das diversas áreas de conhecimento. Ao discutirem a importância das tecnologias em diversos campos da vida em sociedade, Pereira e Silva argumentam que:

As TICs compõem um fator preponderante para o desenvolvimento. São modelos desse crescimento a Europa Ocidental, os EUA e o Japão. As TICs apresentam também influência na vida social. A sociedade estabelece contato, direta ou indiretamente, com novas tecnologias quando, por exemplo, assistimos à televisão ou utilizamos serviços bancários on-line etc. Outro ponto de destaque das TICs está relacionado ao processo de ensino. As Tecnologias têm possibilitado a utilização das ferramentas de comunicação no segmento educacional permitindo o início e a ascensão da Educação a Distância (EAD). (2010, p. 155)

Conforme observado na análise, as propostas pedagógicas dos cursos de ciências da UFG, Regional Goiânia, inserem as TIC no currículo de forma tímida e sem a efetiva obrigatoriedade já que as disciplinas ofertadas são optativas para os cursos. O curso de Licenciatura em Física, embora tenha duas disciplinas obrigatórias, não evidencia as relações entre as tecnologias e os conhecimentos específicos no sentido de instrumentalizar os futuros professores para trabalhar com as tecnologias no contexto de suas disciplinas no ensino básico.

Salienta-se que os PPC analisados já não se encontram mais disponíveis nas páginas dos cursos, pois estes estão passando por reformulações para adequar as propostas pedagógicas à resolução mais recente e, dessa forma, não é possível mais acessar os documentos que serviram de base para a análise. No entanto, os pesquisadores têm salvos os referidos documentos no sentido de dirimir quaisquer dúvidas relacionadas às hipóteses de interesse que foram investigadas na pesquisa, a saber, o atendimento às normativas e a reconfiguração das normativas para atender às diretrizes de formação e professores.

Considerações Finais

A partir do desenvolvimento da pesquisa, foi possível identificar que, embora os cursos de Licenciatura em Ciências da UFG, regional Goiânia, atendam às normativas que orientam a inserção das tecnologias na formação de professores, essa inserção, na maioria dos casos, não pode ser considerada efetiva, pois, quando as tecnologias são inseridas nas disciplinas, a maioria destas é de caráter optativo. Isso significa que nem sempre será ofertada e que nem todos os alunos terão acesso a essas aulas. No caso de disciplinas que podem não ser optativas, as relações entre os conteúdos específicos e as tecnologias não são foco das discussões, o que pode comprometer a formação dos futuros professores no sentido de não se apropriarem, na formação inicial, de saberes com abordagem sobre as tecnologias educacionais considerando os saberes específicos da docência.

Importante destacarmos que as tecnologias não podem ser vistas sob a perspectiva de que usá-las resolverá os problemas da educação. No entanto, considerando-se a realidade vivenciada pela sociedade atual em que as tecnologias passaram a fazer parte do dia a dia das pessoas, desde serviços bancários até participação em redes sociais, torna-se importante discutir o uso dessas tecnologias a partir de diversas dinâmicas que possibilitem a apropriação de conceitos científicos. Dessa forma, os cursos de formação de professores precisam discutir e refletir sobre as possibilidades com as quais as diversas tecnologias podem contribuir na formação de futuros professores de ciências, mesmo tendo em vista as dificuldades que perpassam essa inserção nos cursos de licenciatura.

Referências

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília, 1999.

BRASIL. **Resolução CNE/CP n. 1**, 18 de fevereiro de 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/res1_2.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2017.

BRASIL. **Resolução n. 2**, de 1º de julho de 2015. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

COSTA, N. M. L.; PRADO, M. E. B. A Integração das Tecnologias Digitais ao Ensino de Matemática: desafio constante no cotidiano escolar do professor. **Revista do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)**, v. 8, n. 16, p. 99 - 120, 2015. Disponível em:

<<https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/1392>>. Acesso em: 6 nov. 2017.

FRIZON, V.; LAZARRI, M. B.; SCHWABENLAND, F. P.; TIBOLLA, F. R. C. A formação de professores e as tecnologias digitais. In: XII Congresso Nacional de Educação, EDUCERE, 12., 2015, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2015. Disponível em:

<https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/22806_11114.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2017.

LEITE, B. S. **Tecnologias no ensino da química**. Curitiba: Appris, 2015

LIBÂNEO, J. C.; OLIVEIRA, J. F.; TOSCHI, M. S. **Educação escolar: políticas, estrutura e organização**. São Paulo: Cortez Editora, 2012.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MATEUS, A. L. **Ensino de Química mediado pelas TICs**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2015.

PRETTO, N. L. **Uma escola sem/com futuro**. Salvador: EDUFBA, 2013.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas – SP: Papirus, 2007.

PRETTO, N.; PINTO, C. C. Tecnologias e novas educações. **Revista Brasileira de Educação**, v. 11, n. 31, p. 19-30, 2006.

PEREIRA, M. D.; SILVA, S. G. As tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como aliadas para o desenvolvimento. **Caderno de Ciências Sociais Aplicadas**, n. 10, p. 151-174, 2001. Disponível em: <<http://periodicos2.uesb.br/index.php/ccsa/article/view/1935/1652>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

RAMOS, M. N. **Educação brasileira: uma agenda inadiável**. São Paulo: Fundação Santillana, 2015.

UFG. **Projeto Pedagógico de Curso Licenciatura em Ciências Biológicas**. Goiânia – GO, 2014.

UFG. **Projeto Pedagógico de Curso Licenciatura em Física**. Goiânia – GO, 2015.

UFG. **Projeto Pedagógico de Curso Licenciatura em Química**. Goiânia – GO, 2014.